



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MÄRKENAMT**

⑫ **Übersetzung der
eur päischen Patentschrift**

⑨ **EP 0 740 622 B 1**

⑩ **DE 695 10 177 T 2**

⑤ **Int. Cl.⁶:
B 60 R 16/08**
B 60 K 25/04
F 02 B 33/44
F 02 B 37/02

| | | |
|---|---|----------------|
| ⑲ | Deutsches Aktenzeichen: | 695 10 177.3 |
| ⑳ | PCT-Aktenzeichen: | PCT/SE95/00168 |
| ㉑ | Europäisches Aktenzeichen: | 95 910 059.5 |
| ㉒ | PCT-Veröffentlichungs-Nr.: | WO 95/22474 |
| ㉓ | PCT-Anmeldetag: | 17. 2. 95 |
| ㉔ | Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung: | 24. 8. 95 |
| ㉕ | Erstveröffentlichung durch das EPA: | 6. 11. 96 |
| ㉖ | Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: | 9. 6. 99 |
| ㉗ | Veröffentlichungstag im Patentblatt: | 18. 11. 99 |

③ **Unionspriorität:**
9400575 18. 02. 94 SE

⑦ **Patentinhaber:**
Aktiebolaget Volvo, Göteborg/Gotenburg, SE

⑦ **Vertreter:**
HOFFMANN · EITLE, 81925 München

⑧ **Benannte Vertragsstaaten:**
BE, DE, FR, GB, NL

⑦ **Erfinder:**
SABELSTRÖM, Mats, S-427 37 Billdal, SE; GOBERT,
Ulrich, S-425 32 Hisings Kärä, SE

④ **GERÄT ZUR UNTERDRUCKSETZUNG EINES PNEUMATISCHEN KRAFTFAHRZEUGSYSTEMS**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 695 10 177 T 2

DE 695 10 177 T 2

14.07.99

EP Nr. 95 910 059.5

76 924 q9/bn

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Einrichtung in einem Motorfahrzeug mit einem Verbrennungsmotor, der mit einem Kompressor aufgeladen ist, und mit einem Druckluftsystem mit einem Druckluftherzeuger.

Heutzutage sind Lastwagen oft mit unterschiedlichen Typen von Hilfssystemen ausgestattet, und zwar zum Unterstützen des Fahrers und zum komfortableren Ausbilden seines Arbeitsplatzes. Eines dieser Hilfssysteme besteht aus einem Druckluftkompressor, der beispielsweise so entworfen ist, daß das pneumatische Lastkraftwagen-Bremssystem mit ausreichend Druckluft versehen wird. Aufgrund technischer Entwicklungen haben sich mehr und mehr Möglichkeiten für den Einsatz von Druckluft für zahlreiche Zwecke ergeben, die ursprünglich nicht beabsichtigt waren, beispielsweise Luftfedersysteme oder Luftfederungssteuerung sowohl für Transport/Antriebs- und Entlade- und Ladezwecke, sowohl für den Traktor als auch für das Anhängefahrzeug. Die zunehmende Einsicht in die Nützlichkeiten und den Einsatz von Druckluft wird begleitet von der Zunahme der Kapazität und des verfügbaren Volumens pro Zeiteinheit für Druckluftsysteme. Bis zu einem gewissen Problem war das hier aufgeworfene Problem durch den Einsatz von mehr oder größeren Tanks lösbar, die auf dem Lastwagenrahmen montiert waren. Jedoch benötigen derartige Tanks eine große Menge von Raum, und sie erhöhen das Gewicht des Fahrzeugs, unabhängig davon, daß sie kostspielig sind. Aufgrund der sich erhöhenden Anforderungen an die Transportwirtschaftlichkeit, Lastkapazität und Verpackung der Ausrüstungsgegenstände gleichzeitig mit einem erhöhten Bedarf für Druckluft war es nicht möglich, die Pumpkapazität zu erhöhen, und zwar aufgrund sowohl von Kosten als auch Raum, besonders aufgrund der Tatsache, daß eine hohe Kapazität

14.07.99

2

allgemein bei niedrigen Motordrehzahlen und bei Stillstand des Lastkraftwagens erforderlich ist. Das in den Tanks speicherbare Volumen der Druckluft ist selten ausreichend.

Es ist bereits bekannt, Verbrennungsluft von Turbokompressoren zum Vorladen von Druckluftkompressoren abzuzweigen. Bei derartigen Systemen hat es sich jedoch als schwierig erwiesen, einen ausreichenden Vorladedruck, ausgehend von dem Turbokompressor bei niedrigen Drehzahlen zu erzielen, und demnach ergibt sich lediglich ein marginaler Beitrag ausgehend von dem Vorladevorgang. All diesen bekannten Systeme funktionieren demnach am besten bei hoher Motordrehzahl (U/min) und hoher Last.

Der Zweck der vorliegenden Erfindung besteht im Erzielen einer Einrichtung von dem Typ, wie er im Rahmen der Einleitung beschrieben ist, die ein wirksameres Vorladen des Luftkompressors bei niedriger Motordrehzahl erreicht, und zwar im Vergleich zu dem, was in bisher bekannten Systemen erreichbar ist.

Gemäß der Erfindung wird dies aufgrund der Tatsache erreicht, daß der Kompressor zum Vorladen des Motors mechanisch angetrieben ist und seine Druckseite über eine Ventilvorrichtung zu der Ansaugseite des Kompressors für Druckluft verbindbar ist.

Ein großer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß es beispielsweise bei Fahrzeugen mit Luftfedern und der Möglichkeit zum Regulieren des Chassis zum Angleichen desselben an unterschiedliche Höhen des Ladedecks für den Fahrer ohne Verzögerung möglich ist, das Chassis/die Aufhängung der Einheit unmittelbar nach dem Start des Motors mit niedriger Motordrehzahl und Last anzuheben.

14.07.99

3

Ein anderer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß sich die Installation bzw. der Aufbau dann abschließen läßt, wenn der Motor hergestellt ist. Dies ist aufgrund der Tatsache möglich, daß lediglich eine extra Leitung für die Systemdruckluft zu führen ist. Es ist ein Luftfilter weniger erforderlich, daß sich die Systemdruckluft immer über eine "saubere" Luftleitung mit der erfindungsgemäßen Einrichtung abziehen läßt.

Ein zusätzlicher Vorteil der Erfindung besteht darin, daß sich das andernfalls normalerweise und unbeabsichtigt auftretende Einführen von Öl in den Druckluftprozessor mit einer erfindungsgemäßen Einrichtung minimieren läßt, da sich der Druckluftkompressor fortlaufend unter Überdruck halten läßt.

Die Erfindung mit Steuerausrüstung wird detaillierter nachfolgend unter Bezug auf die beiliegende Zeichnung beschrieben, die eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtung zeigt, angewandt auf einen Motor mit sowohl einem mechanischen Kompressor/Vorverdichter und einem Turbolader.

In der Figur bezeichnet das Bezugszeichen 1 einen Viertakt-Verbrennungsmotor vom Dieseltyp, 2 bezeichnet die Ansaugleitung zu dem Motor und 3 die Abgasleitung. Ein Turbosystem mit einer Turbine 4 und einem Turbokompressor 5 ist in einer üblichen Weise mit der Ansaugleitung 2 und der Abgasleitung 3 verbunden. Die Ansaugleitung 2 verzweigt sich von einer Leitung 6 zwischen einem Luftfilter 7 und der Ansaugseite eines mechanischen Kompressors 8, der durch den Motor 1 angetrieben ist. Der mechanische Kompressor 8 kann von jedwedgen bekannten Typ sein, jedoch bevorzugt vom Verdrängungs/Luftverdrängungstyp, beispielsweise ein Schraubenkompressor, und er wird direkt durch die

Motorkurbelwelle über ein V-Gurtgetriebe angetrieben, das allgemein mit dem Bezugszeichen 9 bezeichnet ist. Ferner gibt es eine elektromagnetische Kupplung 10 zwischen der Antriebswelle des Kompressors 8 und seiner Riemenscheibe. Eine elektronische Steuereinheit 11 schaltet die Kupplung an und aus. Der Steuereinheit werden Signale zum Darstellen der Betriebszustände des Motors 1 zugeführt (in Fig. 1 anhand der strichpunktierten Linien dargestellt). Die Druckseite des mechanischen Kompressors 8 ist über eine Leitung 12 mit der Ansaugleitung 2 stromaufwärts zu dem Turbokompressor 4, 5 gekoppelt, jedoch stromabwärts zu einem mechanischen Rückschlagventil 13, das von jedem bekannten Typ sein kann, beispielsweise ein Ventil mit einem Schließelement in der Form einer federbeaufschlagten (Verschluß-) Klappe (siehe SE-9002849-9).

Die beschriebene Motorinstallation funktioniert wie folgt:

Der mechanische Kompressor 8 befindet sich bei niedrigen und mittleren Umdrehungszahlen in Eingriff, und er wird durch die elektronische Steuereinheit 11 an- und abgeschaltet. Arbeitet der Motor unter Vollast bei aktiviertem Kompressor 8, so ist die gesamte Ladeluft für die Kraftstoffverbrennung erforderlich. In diesem Betriebszustand sollte keine Luft zu dem Druckluftkompressor abgezogen werden. Demnach achtet die Motorelektronik darauf, daß ein Signal an die elektronische Steuereinheit 11 gesendet wird, durch das diese über einen Eingang F zu einem Solenoidventil D erkennt, daß Luft anstelle des Abzweigens von der Druckseite des Turboladersystems von der Leitung 6 zwischen dem Luftfilter und der Ansaugseite des mechanischen Kompressors 8 herangezogen wird, und deshalb muß der Druckluftkompressor, hier mit B bezeichnet, die gesamte Arbeit selbst leisten. Derselbe Vorgang tritt auf, wenn bei einem vorsichtigen Start eine plötzliche Zunahme der Last auftritt, woraufhin die

14.07.99

5

Motorelektronik unmittelbar darauf achtet, daß Luft für das Druckluftsystem in der Form von Luft bei atmosphärischem Druck in einer analogen Weise erhalten wird. Die Funktion wird nachfolgend detaillierter beschrieben. Bei zunehmender Last (zunehmender Motordrehzahl) erhöhen sich die Luftanforderungen des Turbokompressors allmählich. Da die Anforderung das Volumen übersteigt, das der mechanische Kompressor abgeben kann, öffnet sich das Rückschlagventil 13 automatisch, da der Druck stromabwärts zu dem Rückschlagventil niedriger als der Druck bei der Luftfilterseite ist. Nachdem sich das Rückschlagventil geöffnet hat, weist der mechanische Kompressor 8 keine Funktion auf, und zum Reduzieren des Motorkraftstoffverbrauchs und Geräusches sowie zum Reduzieren der Abnutzung des Kompressors 8 wird und der mechanische Kompressor in dieser Stufe durch die Steuereinheit 11 entlastet, unter Entkuppeln der Kupplung 10.

Wie bereits oben betont, wird der Entwurf vorzugsweise in einem Lastwagen eingesetzt, der einen Motor mit Komprimierung/Vorverdichtung sowohl mittels eines mechanischen Kompressors 8 als auch mittels eines Abgas-Turbokompressorsystems 4, 5 aufweist. Der detailliertere Entwurf für das Aufladen des Druckluftsystems unter Einsatz eines mechanischen Motorkompressors unter zahlreichen Umständen wird nun beschrieben.

Das Druckluftsystem kann seine Luft von zwei unterschiedlichen Punkten in dem Motorverbrennungssystem erhalten, und zwar entweder von der Leitung 2, bei der üblicherweise ein Luftdruck oberhalb des atmosphärischen Drucks vorliegt, oder von der Leitung 6 an der Ansaugseite des mechanischen Motorkompressors, an der immer atmosphärischer Druck vorliegt. Luft wird von einer dieser beiden Leitungen angesaugt, über ein luftgesteuertes

Alternativventil A. Welches von seinen beiden Positionen das Alternativventil einnimmt, wird anhand der Betriebszustände des Fahrzeugs bestimmt, praktisch anhand der Geschwindigkeit und/oder Motordrehzahl und/oder Gangauswahl, sowie der Last. Der Druckluftkompressor pumpt unabhängig davon, von wo er seine Luft erhält, die komprimierte Luft in einen Tank I und anschließend zu den Verbrauchspunkten H. Der Kompressor wird dann entlastet, wenn der Druck in dem Fahrzeugdruckluftsystem einen spezifizierten Druck erreicht hat, und der Kompressor ist anschließend nicht mehr länger in der Lage, einen höheren Druck als ungefähr 5 bar zu pumpen, der niedriger als der untere Druck in dem Fahrzeugdruckluftsystem ist. Wird der Kompressor B entlastet, so ist es demnach wichtig, daß er mit Luft bei atmosphärischem Druck versorgt wird, d.h. ausgehend von der Leitung 6. Wird dem Kompressor fehlerhafterweise Luft von der Leitung 2 zugeführt, d.h. komprimierte Luft anstelle hiervon, so würde der Kompressor einen Druck auspumpen, der höher als der Systemdruck ist, was sehr unerwünscht ist. Wird hier wie in diesem bevorzugten Fall ein entlasteter Kompressor eingesetzt, so liegt ein Verteilerventil E vor, daß unter dem Einfluß einer Reguliereinrichtung C zum Erfassen des Drucks in dem System des Fahrzeugs bei einem vorgegebenen Druck öffnet, und zwar dem sogenannten Entsteuerungsdruck, wodurch der Einlaß 15 des Kompressors unter Druck gesetzt wird, wodurch der Kompressor entlastet wird und ein Umschalten des Verteilerventils E so erfolgt, daß das Alternativventil A Luft von der Leitung 6 übernimmt.

Für die Alternative, daß der Kompressor einen solchen Entwurf aufweist, daß er beim entlasteten Fall mit komprimierter Luft anstelle von Luft bei atmosphärischem Druck versorgt werden kann, läßt sich das Verteilerventil E eliminieren.

Zusätzlich zu den oben beschriebenen Anordnungen liegt eine zusätzliche Schaltung vor, die ein Solenoidventil D enthält,

14.07.99

7

dem Luft von dem Tank I zugeführt wird. Das Solenoidventil öffnet sich als Ergebnis einer über F eingerichteten Spannung (Steuerspannung), derart, daß über das von der Motorelektronik kommende Signal mitgeteilt wird, daß Luft zu dem Alternativventil A über das Verteilerventil I gesendet wird, und zudem mitgeteilt wird, daß Luft für den Druckluftkompressor B von der Leitung 6 entnommen wird. Eines der Kriterien, gemäß dem ein derartiges Signal gesendet wird, besteht darin, daß die Fahrzeuggeschwindigkeit eine gewisse Geschwindigkeit von beispielsweise 7 km/h übersteigt, derart, daß angenommen wird, daß die Luft des mechanischen Kompressors erforderlich ist, um für den Fahrzeugmotor Verbrennungsluft bereitzustellen. Aus diesem Zweck gibt es einen Geschwindigkeitssensor in dem Fahrzeug, der geeignet in die Geschwindigkeitsmeßfunktion integriert ist. Unter außergewöhnlichen Bedingungen, beispielsweise dann, wenn das Fahrzeug bei voller Last an einem Hügel zu starten ist, kann das Signal über F bei einer niedrigeren Geschwindigkeit abgegeben werden, d.h. die Motorelektronik ist bald mit der Steuereinheit 11 in einer solchen Weise zu koppeln, daß dieser Fall abgedeckt ist.

Die Erfindung wird nicht als durch die oben beschriebene Ausführungsform eingeschränkt angesehen, sondern sie wird so angesehen, daß sie sämtliche Entwürfe umfaßt, die durch die angefügten Patentansprüche umfaßt sind.

14.07.99

EP Nr. 95 910 059.5

76 924 q9/bn

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Anordnung mit der Kombination eines Verbrennungsmotors, enthaltend die Kombination aus einem mit einem Kompressor aufgeladenen Verbrennungsmotor und einem Kompressionsluftsystem mit einem pneumatischen Kompressor, **dadurch gekennzeichnet**, daß der zuerst erwähnte Kompressor (8) mechanisch angetrieben ist und daß seine Druckseite über eine Ventilvorrichtung (A) mit der Ansaugseite des pneumatischen Kompressors (B) verbindbar ist.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ventilvorrichtung (A) zum Unterbrechen der Verbindung zwischen der Druckseite des mechanischen Kompressors (A) und der Ansaugseite des pneumatischen Kompressors (B) gesetzt sein kann.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ventilvorrichtung ein gesteuertes Alternativventil (A) enthält.
4. Einrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Alternativventil (A) entweder durch eine Druckreguliereinrichtung (C) als Funktion des Luftdrucks bei einem Lufttank (I) gesteuert ist, oder anhand eines Signals von einem mit dem Motor verbundenen elektronischen Einheit (11) zum Ermöglichen der Einrichtung einer Verbindung zwischen der Ansaugseite des pneumatischen Kompressors (B) und der Druckseite des mechanischen Kompressors (A) oder der Atmosphäre.

